

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-027701

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

F02G 1/043

F02G 1/055

(21)Application number : 10-200098

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1998

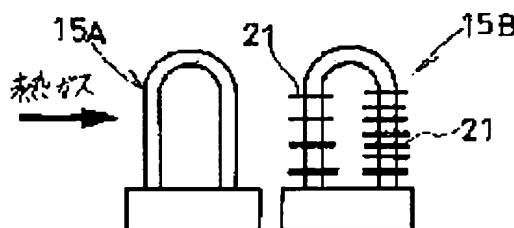
(72)Inventor : ISHIZU TAKASHI
KATSUTA HIROYUKI

(54) STIRLING ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equalize quantity of heat absorbed by each heater by locating four heaters at the upstream and downstream of hot gas by half respectively and equalizing heat transfer amount to the two heaters on the downstream side and heat transfer amount of two heaters on the upstream side by providing a balancing means.

SOLUTION: Because conversion efficiency is lowered when a difference is generated between works performed by working medium flowing in heaters, a balancing means is provided for equalizing a temperature of working medium flowing within a heater 15A on an upstream side and a temperature of working medium flowing within a heater 15B on a downstream side. In this conversion means, a heater tube of the heater 15B on the downstream side is provided with a fin 21, and area where the heater 15B on the downstream side is exposed to hot gas and area where the heater 15A on the upstream side is exposed to hot gas are increased by fixed amount as a whole. As a result, quantity of heat that each heater absorbs is equalized and output lowering of an engine is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-27701

(P2000-27701A)

(43)公開日 平成12年1月25日(2000.1.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 0 2 G	1/043	F 0 2 G	D
	1/055	1/055	G
			B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-200098

(22)出願日 平成10年7月15日(1998.7.15)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 石津 貴史

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 勝田 洋行

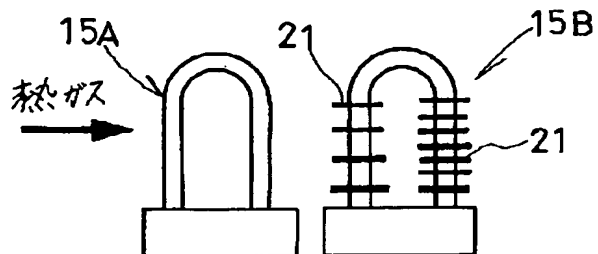
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54)【発明の名称】 スターリング機関

(57)【要約】

【課題】熱ガスの流れ方向が変わっても加熱器内を流れる作動媒体の温度及び吸熱量を等しくできるようにすること。

【解決手段】加熱器15A・15D及び加熱器15B・15Cを夫々上流側及び下流側に配置すると共に、下流側の加熱器15B・15C側の表面積を、上流側の加熱器15A・15Dよりも大きくせしめた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隣合う膨張室と圧縮室とが多数のヒータチューブからなる加熱器と再生器とクーラとを介して接続されることにより前記膨張室から前記圧縮室に至る作動空間が形成され、前記作動空間に作動ガスが密封されると共に前記膨張室を備えた 4 個のシリンダが 90 度の位相差をなすように同心円上に配置されたスターリング機関において、前記 4 個の加熱器を半分ずつ熱ガスの上流及び下流に位置せしめると共に、均衡手段を設けて下流側の 2 個の加熱器への伝熱量と上流側の 2 個の加熱器への伝熱量を等しくするようにしたスターリング機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スターリング機関に関し、特にその加熱器に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にスターリング機関 10 は、図 1 に示すように、90 度の位相差をなす 4 個のシリンダ 11 A、11 B、11 C、11 D が同心円上に配置されている。しかして、シリンダ 11 A、11 B、11 C 及び 11 D は、夫々、内部にピストン 12 A、12 B、12 C 及び 12 D が上下動可能に装架されており、シリンダ 11 A の内部においてはピストン 12 A の上側及び下側には、夫々、膨張室 13 A 及び圧縮室 14 A が形成されている。同様に、シリンダ 11 B の内部には膨張室 13 B 及び圧縮室 14 B が、シリンダ 11 C の内部には膨張室 13 C 及び圧縮室 14 C が、シリンダ 11 D の内部には膨張室 13 D 及び圧縮室 14 D が、形成されている。

【0003】 隣り合う膨張室 13 A と圧縮室 14 B、隣り合う膨張室 13 B と圧縮室 14 C、隣り合う膨張室 13 C と圧縮室 14 D 及び隣り合う膨張室 13 D と圧縮室 14 A の各々は、ヒータチューブの形態をなす加熱器 15、再生器 16 及びクーラ 17 を介して接続されて、隣り合う膨張室と圧縮室との間に、作動空間が形成される。しかして、各作動空間には、ヘリウムその他のガスが作動媒体が封入され、加熱器 15 が燃焼器 16 からの火炎による A 方向からの熱により熱せられると、周知の如くピストン 12 A、12 B、12 C 及び 12 D が、90 度の位相差でもって往復上下動を行い、斜板 18 を主たる構成要素とする出力機構 19 から回転出力が取り出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記したスターリング機関の熱源として、焼却炉で発生する高温の廃熱を用いる場合、燃焼器 17 が除去されて、B 方向に流れる高温の廃熱に加熱器 15 が晒されることになる。しかして加熱器 15 は、実際は、図 2 に示すように、多数のヒータチューブから構成されており、熱が図 1 において A 方向に流れた場合、熱は均一に伝達されるが、熱が図 1・2 において B 方向に流れた場合、各加熱器 15 に

伝達される熱量及び作動媒体の温度にバラツキが生じる。これは、加熱器 15 全体が円を描くような格好となり、熱ガスが、円周にガイドされたりするなどして、加熱器 15 の内方部から吸収される熱量にアンバランスが生じ、このアンバランスは各作動媒体の変換効率の不均衡をもたらし、結果として、機関出力の低下を招く。因みに、同一条件で実験をおこなったところ、熱が A 方向に流れたときの機関出力を 1 とすれば、熱が B 方向に流れたときの機関出力は、約 0.7 となり、熱ガスの方向が変わるだけで約 30 パーセントの機関の出力低下が見られた。

【0005】 それ故に、本発明は、かような不具合を除去した、スターリング機関を提供せんことを、その技術的課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記した課題解決するために請求項 1 において講じた手段（第 1 技術的手段）は、隣合う膨張室と圧縮室とが多数のヒータチューブからなる加熱器と再生器とクーラとを介して接続されることにより前記膨張室から前記圧縮室に至る作動空間が形成され、前記作動空間に作動ガスが密封されると共に前記膨張室を備えた 4 個のシリンダが 90 度の位相差をなすように同心円上に配置されたスターリング機関において、前記 4 個の加熱器を半分ずつ熱ガスの上流及び下流に位置せしめると共に、均衡手段を設けて下流側の 2 個の加熱器への伝熱量と上流側の 2 個の加熱器への伝熱量を等しくするようにしたスターリング機関を構成したことである。

【0007】

【作用及び効果】 上記した請求項 1 記載の構成（第 1 技術的手段）においては、各加熱器は略同じ位の量の熱ガスに晒されると共に下流側の加熱器の温度と上流側の加熱器の温度とが略同一化されるので、全体として、各加熱器が吸収する熱量が等しくなり、従来のような不具合が惹起されるようなことはない。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態の諸例を図 3 乃至図 8 に依拠して説明するが、スターリング機関 10 の基本的な構成は、図 1 に示したものと同じであるので、以下の説明は、図 1 の構成と異なる事項について行う。

【0009】 図 3 及び図 4 に示すスターリング機関 10 においては、シリンダ 11 A と再生器 16 A とを連結する加熱器 15 A は複数のヒータチューブからなり、ヒータチューブは全体として所定の幅を持つ列状に構成される。再生 16 A は、図示されないクーラを介してシリンダ 11 B の圧力室（図示略）と連通している。シリンダ 11 B と再生器 16 B とを連結する加熱器 15 B、シリンダ 11 C と再生器 16 C とを連結する加熱器 15 C 及びシリンダ 11 D と再生器 16 D とを連結する加熱

器 15D は、いずれも、加熱器 15A と同じような構成つまりヒーターチューブが全体として所定の幅を持つ列状形態をなすようになっている。

【0010】しかして、特に図 3 から明らかなように、加熱器 15A 及び加熱器 15D が、熱ガス方向 B と略直角をなすように延在している。そして、加熱器 15A 及び加熱器 15D は、若干の芯ずれ状態で、配置されている。また、加熱器 15B 及び加熱器 15C が、加熱器 15A 及び加熱器 15D の下流側において、熱ガス方向 B と略直角をなすように延在しており、加熱器 15B は加熱器 15C に対して、少しく芯ずれした態様で配置される。かように、配置構成をした場合、各加熱器においては、パイプ間に間隙があることから、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D を略直角に通過した熱ガス（高温の排気ガスの流れ）は、その後、同様に、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C を通過する。

【0011】しかして、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D も下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C も、単位時間当たり同じ量の熱ガスに晒されるが、熱ガスが持つ熱の一部が上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D 内を流れる作動媒体に吸収されているので、熱量の温度が低くなり、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C 内を流れる作動媒体の温度が上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D を流れる作動媒体の温度に比べて低くなる。その結果、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D を流れる作動媒体がなす仕事と下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C 内を流れる作動媒体がなす仕事との間で差が生じて変換効率が低下する。そこで、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D 内を流れる作動媒体の温度と、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C 内を流れる作動媒体の温度とを等しくするために、以下に述べるような均衡手段が用いられる。

【0012】すなわち、図 5 に示すように、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C のヒーターチューブにフィン 21 を設け、全体として、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C が熱ガスに晒される面積を、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D が熱ガスに晒される面積を約 50 パーセント増しとしても良いし、図 6 に示すように、整流板 22 を用いて、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D を通過しない熱ガスを下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C に直接当てるようにしても良い。また、図 7 に示すように、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C のヒーターチューブの投影面積を上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D のヒーターチューブの投影面積よりも大きく設定しても良い。更には、図 8 に示すよ

うに、下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C のヒーターチューブ間のピッチを、上流側の加熱器 15A 及び加熱器 15D のヒーターチューブ間のピッチを密ならしめても良い。

【0013】上記したところから明らかなように、加熱器 15A 及び加熱器 15D 並びに下流側の加熱器 15B 及び加熱器 15C 内を流れる作動媒体の温度及び熱流から吸収する熱量は略同じになり、機関出力が従来に比べて向上する。因みに、従来の機関出力を 1 とした場合、図 5、図 6、図 7 及び図 8 に示す均衡手段を採用した場合の機関出力は、夫々、1.35、1.27、1.21 及び 1.06 となり、本発明の実施態様に係るスターリング機関の出力特性が、従来に比べて格段に向上していることが明瞭に理解できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】スターリング機関の一般的構成を示す概略図である。

【図 2】従来の加熱器の平面図である。

【図 3】本発明に係るスターリング機関に採用される加熱器の配列状態を示す平面図である。

【図 4】図 3 に示す加熱器の配列を側面から見た図である。

【図 5】図 3 に示す加熱器に付加される均衡手段の第 1 態様を示す概念図である。

【図 6】図 3 に示す加熱器に付加される均衡手段の第 2 態様を示す概念図である。

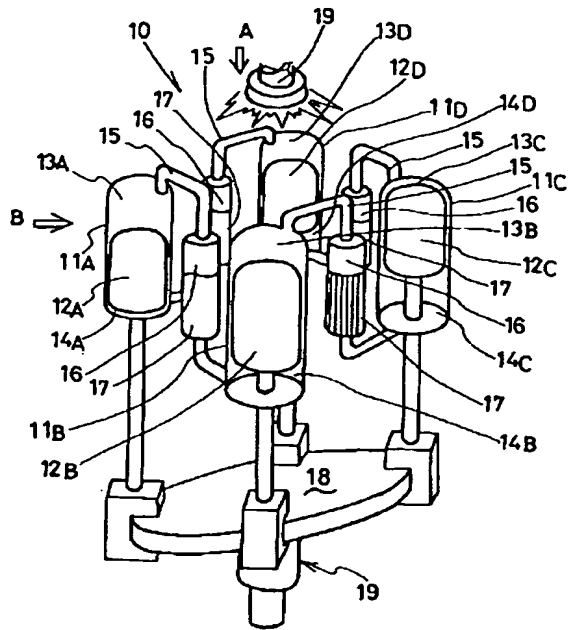
【図 7】図 3 に示す加熱器に付加される均衡手段の第 3 態様を示す概念図である。

【図 8】図 3 に示す加熱器に付加される均衡手段の第 4 態様を示す概念図である。

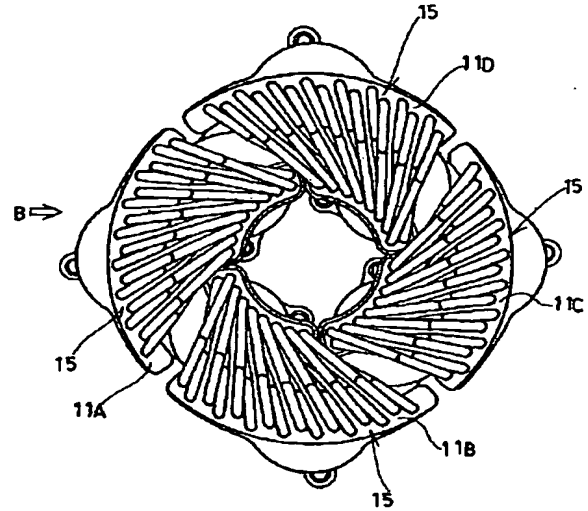
【符号の説明】

11A	シリンダ
11B	シリンダ
11C	シリンダ
11D	シリンダ
15A	加熱器
15B	加熱器
15C	加熱器
15D	加熱器
16A	再生器
16B	再生器
16C	再生器
16D	再生器
21	フィン（均衡手段）
22	整流板（均衡手段）

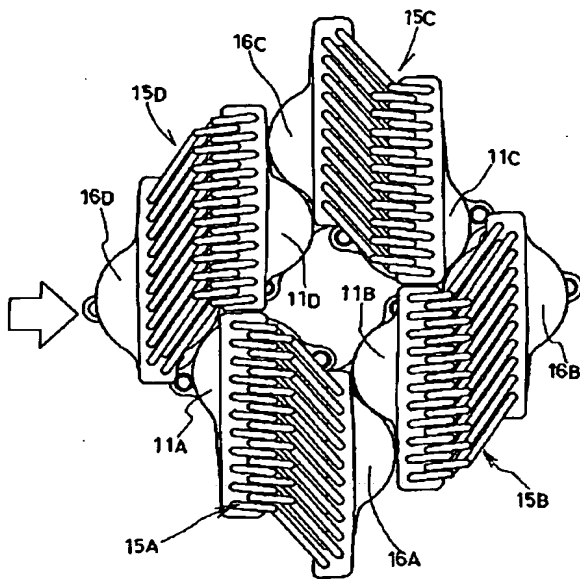
【図 1】



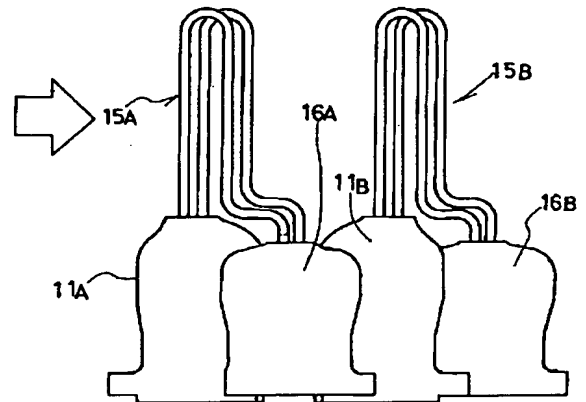
【図 2】



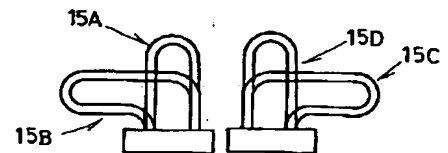
【図 3】



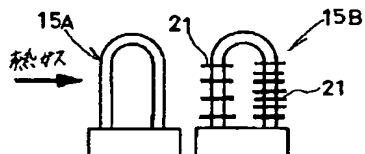
【図 4】



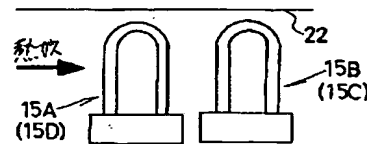
【図 7】



【図 5】



【図 6】



【図 8】

